

IMPLEMENTASI METODE *CUT AND FIT* PADA PENENTUAN JADWAL INDUK PRODUKSI PRODUK NSH

¹Nanah Suhartini, ²Najla Aprianti, ³Tri Mulyanto

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina Depok

¹nanihholil@gmail.com, ²najla@gmail.com, ³tri_mulyanto@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Perusahaan dalam memenuhi permintaan produk NSH menjadwalkan produksi hanya berdasarkan pada jumlah permintaan pada bulan lalu. Jika ada kekurangan permintaan pada bulan itu, perusahaan hanya menambah jam kerja yang tidak menentu untuk para pekerja. Jika ada kelebihan produksi di bulan itu, perusahaan menyimpannya untuk memenuhi permintaan pada bulan berikutnya. Produk NSH mempunyai 2 jenis famili produk, yaitu famili produk A dan famili produk B. Setiap famili produk mempunyai jumlah permintaan dari konsumen yang berbeda. Berdasarkan masalah ini, PT. ABC memerlukan sistem Jadwal Induk Produksi (JIP) menggunakan metode cut and fit yang dapat menjadwalkan kebutuhan produksi secara tepat sehingga jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan konsumen. Perkiraan permintaan produk menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). Total permintaan untuk masing-masing famili produk, yaitu 299.966 unit A dan 377.941 unit B. Perencanaan produksi agregat yang digunakan adalah metode tenaga kerja yang berubah (*chase strategy*). Tenaga kerja yang diubah adalah jumlah tenaga kerja yang tidak tetap, di mana metode tenaga kerja berubah untuk menghitung biaya penambahan tenaga kerja sebesar Rp 871.100.000. Pengurangan biaya tenaga kerja sebesar Rp 763.600.000, mengakhiri biaya persediaan sebesar Rp 24.950.000, dan tingkat biaya produksi adalah Rp 1.001.191.500. Total JIP untuk A adalah 299.314 dan B adalah 368.122 unit.

Kata Kunci: *disagregasi, Jadwal Induk Produksi (JIP), metode cut dan fit, produk NSH, rencana agregat*

Abstract

The company in meeting the demand for NSH products scheduled production based only on the number of requests last month. If there is a lack of demand for that month, the company only adds erratic working hours for workers. If there is excess production in that month, the company saves it to meet the demand for the following month. NSH products have 2 types of product families, namely product family A and product family B. Each product family has a different number of requests from consumers. Based on this problem, PT. ABC requires the Master Production Schedule (MPS) system using cut and fit method that can schedule production needs precisely so that the amount of production is in accordance with the amount of consumer demand. Estimated product demand uses the Single Exponential Smoothing (SES) method. Total demand for each product family, namely 299,966 units A and 377,941 units B. Aggregate production planning used is a changing labor method (*chase strategy*). The modified labor force is the amount of non-permanent workforce, in which the method of labor is changed to calculate the cost of adding labor to Rp 871,100,000. Reduction of labor costs by IDR 763,600,000, ending inventory costs by IDR 24,950,000, and the level of production costs is IDR 1,001,191,500. The total JIP for A is 299,314 and B is 368,122 units.

Keywords: *agregat planning, disaggregation, Master Production Schedule (MPS), NSH product, the cut and fit method*

PENDAHULUAN

Permintaan pasar yang tinggi menyebabkan perusahaan tetap dituntut untuk menghasilkan produk yang dapat memenuhi kebutuhan pasar yang berkualitas dan sesuai dengan permintaan konsumen. Selain itu, keterbatasan gudang bahan baku membuat perusahaan harus bisa membuat perencanaan kebutuhan bahan baku yang optimal agar bahan baku habis sesuai rencana, sehingga sedikit bahan baku yang ada di gudang persediaan. Perusahaan dihadapkan pada pertimbangan antara kemampuan kapasitas produksi dengan permintaan dari konsumen, sehingga kestabilan produksi perusahaan dapat dijaga [1]. Tinggi atau rendahnya kebutuhan pasar dan permintaan konsumen dapat diatasi dengan melakukan perencanaan yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan proses produksi.

Menurut Baroto, perencanaan produksi merupakan bagian dari rencana strategi perusahaan dan dibuat secara harmonis dengan rencana bisnis (*business planning*) dan rencana pemasaran (*marketing planning*). Perencanaan produksi dapat diartikan penentuan tingkat produksi pabrik yang dinyatakan secara agregat atau semua aktivitas bagaimana mengelola proses produksi tersebut [2]. Dalam perencanaan produksi, *agregat planning* (perencanaan produksi agregat) merupakan perencanaan kapasitas jangka menengah yang meliputi horizon waktu antara 2 hingga 12 bulan. *Agregat planning* sangat berguna bagi suatu

organisasi (perusahaan) yang menghadapi tingkat permintaan musiman atau sering mengalami fluktuasi. Perencanaan agregat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *chase strategy* karena dapat menyesuaikan tingkat produksi dengan tingkat permintaan konsumen, menambah atau mengurangi tenaga kerja sesuai dengan tingkat permintaan dan jumlah tenaga kerja tetap, tetapi jumlah jam kerja tidak tetap [3].

Resource Requirements Planning (RRP) atau perencanaan kebutuhan sumber daya merupakan proses yang mengevaluasi *agregat planning* guna menentukan sumber daya jangka panjang [4]. Dalam perencanaan sumber daya produksi dan aktifitas-aktifitas yang berhubungan, perlu dilakukan penyeimbangan antara biaya pemenuhan permintaan dan penyimpanan *inventory* terhadap biaya pengaturan tingkat aktifitas untuk mengatasi fluktuasi permintaan [5]. Kekurangan kapasitas akan menyebabkan kegagalan dalam memenuhi target produksi sehingga terjadi keterlambatan pengiriman ke pelanggan yang dapat menyebabkan perusahaan kehilangan kepercayaan yang mengakibatkan reputasi perusahaan akan menurun atau hilang sama sekali. Kelebihan kapasitas juga dapat mengakibatkan tingkat utilitas sumber-sumber daya yang rendah, biaya meningkat, harga produk menjadi tidak kompetitif, kehilangan pangsa pasar dan penurunan keuntungan. Dengan demikian kekurangan kapasitas maupun kelebihan kapasitas akan memberikan dampak negatif bagi sistem *manufacturing*, sehingga

perencanaan kapasitas yang efektif adalah menyediakan kapasitas sesuai dengan kebutuhan pada waktu yang tepat [6]. Satu hal yang perlu diingat bahwa perencanaan produksi agregat dan kebutuhan sumber daya ini seringkali dilakukan terhadap famili produk, di mana produk-produk yang memiliki kemiripan kebutuhan disatukan dalam *aggregate planning* dalam tujuan perencanaan [7].

Perencanaan produksi agregat dan sumber daya produksi sulit ditentukan pada kondisi yang tidak menentu. Peramalan dapat membantu pihak manajemen untuk mengurangi ketidakpastian dalam melakukan perencanaan. Menurut Subagyo, peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi sehingga memerlukan penentuan metode peramalan yang paling cocok dengan masalah atau keadaan yang dihadapi. Metode peramalan tidak ada yang paling baik dan selalu cocok digunakan untuk membuat peramalan pada setiap macam hal atau keadaan. Oleh karena itu, pemilihan metode peramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal merupakan hal yang penting [8]. Salah satu metode peramalan yang memberikan hasil peramalan produksi yang baik yaitu metode *Single Exponential Smoothing* (SES) [9].

Setelah perencanaan agregat dan peramalan produksi dilakukan, selanjutnya dilakukan perhitungan disagregasi. Disagregasi merupakan proses penerjemahan perencanaan agregat menjadi rencana persediaan dan penjadwalan terperinci. Hasil

akhir dari proses disagregasi adalah Jadwal Induk Produksi (JIP). JIP adalah rencana tertulis yang menunjukkan apa dan berapa banyak produk yang akan dibuat dalam setiap periode untuk beberapa periode yang akan datang [5]. Metode yang digunakan dalam penentuan JIP pada penelitian ini adalah metode *cut and fit* karena dapat menjadwalkan kebutuhan produksi secara tepat sehingga jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan konsumen.

Produk NSH di PT. ABC dapat dikategorikan jenis produk dengan tingkat permintaan yang tinggi dibanding produk lainnya. Produk NSH mempunyai 2 jenis famili produk, yaitu famili produk A dan famili produk B. Setiap famili produk mempunyai jumlah permintaan dari konsumen yang berbeda. Dalam memenuhi permintaan produk NSH, perusahaan melakukan penjadwalan produksi hanya berdasarkan jumlah permintaan yang ada pada bulan lalu. Jika ada kekurangan permintaan pada bulan tersebut perusahaan hanya menambah jam kerja yang tidak menentu untuk para pekerjanya dan jika terjadi kelebihan produksi pada bulan tersebut maka perusahaan menyimpannya untuk memenuhi permintaan pada bulan selanjutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka PT. ABC membutuhkan sistem Jadwal Induk Produksi (JIP) yang sesuai dengan jumlah permintaan konsumen. Dengan menjadwalkan kebutuhan produksi, diharapkan dapat memenuhi jadwal produksi yang ditetapkan. Selain itu, dapat menghindari

kelebihan atau kekurangan jumlah produksi ketika terjadi permintaan yang rendah maupun tinggi sehingga dapat meminimumkan biaya produksi dengan keuntungan yang optimum.

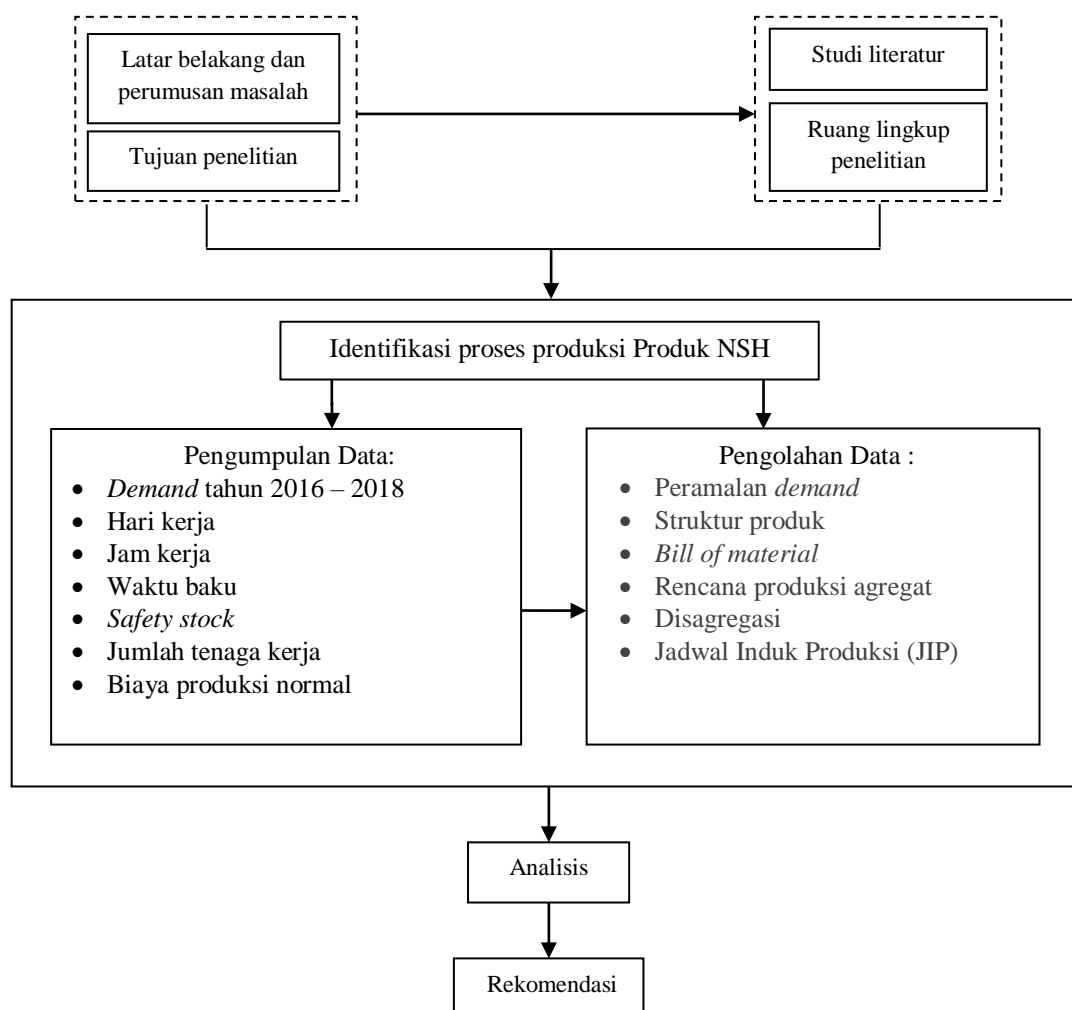
METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan selama proses penelitian dilakukan. Diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan pada Gambar 1, langkah pada penelitian ini ada tujuh langkah utama.

Tujuh langkah utama tersebut yaitu studi pendahuluan, identifikasi masalah, identifikasi proses produksi produk NSH, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, dan pembuatan rekomendasi.

Langkah pertama dan kedua adalah membuat studi pendahuluan yang berisi studi literatur, menentukan latar belakang permasalahan dari permasalahan ini, kemudian merumuskan masalah dan tujuan yang lebih spesifik dari penelitian ini serta membuat batasan masalah yang diperlukan agar sesuai dengan tujuan dari permasalahan yang ada.



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Langkah ketiga adalah mengidentifikasi bagaimana proses produksi dari produk yang dibuat serta mengidentifikasi susunan dari penyusun produk tersebut dan jumlah komponen yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut.

Langkah keempat dan kelima adalah pengumpulan data serta pengolahan data. Data-data yang dibutuhkan adalah *demand* tahun 2016 – 2018, hari kerja, jam kerja, waktu baku, *safety stock*, jumlah tenaga kerja, biaya produksi normal, dan biaya-biaya produksi lainnya yang relevan. Pengolahan data yang dilakukan adalah mengikuti prosedur dalam perencanaan produksi, yaitu peramalan *demand*, struktur produk, *bill of material*, rencana produksi agregat, disagregasi, Jadwal Induk Produksi (JIP). Perencanaan agregat yang digunakan adalah *chase*. Tingkat produksi pada *chase strategy* akan digunakan sebagai lanjutan pada proses disagregasi. Disagregasi merupakan proses penerjemahan perencanaan agregat menjadi rencana persediaan dan penjadwalan terperinci. Metode yang digunakan adalah metode *cut and fit*. JIP adalah rencana tertulis yang menunjukkan apa dan berapa banyak produk yang akan dibuat dalam setiap periode untuk beberapa periode yang akan datang.

Langkah keenam melakukan analisis dari hasil perhitungan dan pembahasan yang sudah dilakukan pada langkah sebelumnya. Langkah ketujuh adalah melakukan rekomendasi sesuai dengan tujuan dari hasil pembahasan dan analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada penelitian berisi proses produksi, perhitungan peramalan, peta proses operasi, struktur produk, *bill of material* (BOM), perencanaan agregat menggunakan metode *chase strategy*, perencanaan disagregat, serta Jadwal Induk Produksi (JIP).

Proses Produksi

Langkah pertama dalam proses produksi pembuatan produk ini adalah penimbangan. Bahan-bahan terdiri dari bahan aktif, pewarna, bahan pengawet, dan gelatin. Bahan-bahan tersebut ditimbang. Gelatin dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Langkah selanjutnya adalah pencampuran. Bahan yang dicampurkan adalah bahan aktif menggunakan tangki *stainless* dengan *agitator*. Bahan aktif biasanya berupa larutan sehingga hanya dicampurkan saja dengan larutan-larutan lain seperti larutan pembawa. Sesudah dicampurkan, tangki dipindahkan ke mesin kapsulasi. Langkah berikutnya adalah pelelehan bahan baku gelatin yang awalnya berbentuk padatan, kemudian dimasukan ke dalam tangki pelelehan, tangki dipanaskan dengan *steam* sehingga gelatin meleleh. Setelah meleleh kemudian ditambahkan zat pewarna dan zat pengawet. Semua dicampur dalam tangki dengan *agitator vacuum* (tidak ada udara). Udara ini perlu dibuang agar meminimalkan resiko masuknya udara ke dalam gelatin bergelembung.

Langkah selanjutnya yaitu kapsulasi. Tahap ini merupakan tahap utama dalam pem-

buatan kapsul A. Kapsul dicetak dengan mesin kapsulasi. Pertama gelatin dibentuk menjadi *sheets* diambil dari tangki gelatin melalui selang ke drum rol. Ada 2 *sheet* gelatin kanan dan kiri, *sheet* ini akan diarahkan menuju pencetak kapsul. Pencetak kapsul ada satu pasang kanan dan kiri dengan dimensi dan jumlah yang sama. Zat aktif akan dipompa ke *hopper* untuk diinjeksi ke pencetak kapsul sekaligus dipotong untuk mencetak kapsul. Berat atau volume zat aktif harus dikontrol secara ketat agar jumlah dosis selalu tepat. Langkah berikutnya yaitu kapsul

dikemas ke dalam botol. Langkah selanjutnya adalah pelabelan botol. Botol yang sudah siap kemudian diberi label atau nama. Langkah terakhir adalah pengemasan botol. Botol yang sudah diberi label siap dikemas untuk didistribusikan.

Pengumpulan Data

Data permintaan produk yang dijadikan acuan adalah data selama 36 bulan. Data permintaan konsumen produk A dan B dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 2 merupakan jumlah hari kerja pada setiap bulan selama 36 bulan.

Tabel 1. Data Permintaan Produk A dan Produk B

Periode	Permintaan Aktual Produk A (Unit)	Permintaan Aktual Produk B (Unit)	Jumlah
1	6.000	6.000	12.000
2	5.000	5.871	10.871
3	4.873	5.650	10.523
4	4.777	5.400	10.177
5	4.500	5.310	9.810
6	4.321	5.225	9.546
7	4.000	5.000	9.000
8	3.981	4.871	8.852
9	3.831	6.000	9.831
10	3.567	5.910	9.477
11	3.423	5.778	9.201
12	3.200	5.333	8.533
13	5.000	16.000	21.000
14	6.150	17.115	23.265
15	6.449	17.250	23.699
16	7.700	17.250	24.950
17	7.910	17.433	25.343
18	8.200	17.673	25.873
19	8.555	17.811	26.366
20	8.910	17.910	26.820
21	9.200	18.147	27.347
22	9.315	18.200	27.515
23	9.627	18.300	27.927
24	10.000	18.400	28.400
25	10.000	6.000	16.000
26	10.000	7.000	17.000
27	11.200	7.667	18.867
28	11.510	7.867	19.377

29	11.913	8.100	20.013
30	12.510	8.333	20.843
31	12.900	8.671	21.571
32	13.667	8.910	22.577
33	14.000	8.910	22.910
34	14.000	9.330	23.330
35	14.667	9.558	24.225
36	15.110	9.758	24.868
Jumlah			677.907

(Sumber: PT. ABC, 2019)

Tabel 2. Hari Kerja

Periode	Hari Kerja	Periode	Hari Kerja
1	20	19	21
2	20	20	22
3	21	21	19
4	21	22	22
5	21	23	22
6	22	24	18
7	16	25	23
8	22	26	19
9	21	27	21
10	21	28	20
11	22	29	20
12	20	30	19
13	22	31	22
14	20	32	21
15	22	33	19
16	18	34	23
17	20	35	21
18	17	36	20

(Sumber: PT. ABC, 2019)

Peramalan

Perhitungan peramalan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) harus mencari *Mean Absolute Deviation* (MAD) dari α (α) dari 0,1 sampai 0,9 menggunakan *software* POM-QM. Tabel 3 adalah hasil MAD menggunakan *software* POM-QM. Setiap α (α) dari 0,1 sampai 0,9 mendapatkan nilai MAD yang berbeda-beda. Metode SES menggunakan MAD yang paling kecil yaitu α (α) 0,9 dengan MAD

522,942 untuk A dan α (α) 0,9 dengan MAD 1057,079 untuk B. Tabel 3 merupakan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode SES untuk A dengan α 0,9.

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 3 menggunakan rumus SES dan α (α) didapatkan hasil peramalan untuk A dari periode 1 sampai 37. Selanjutnya, Tabel 4 merupakan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode SES untuk B dengan α 0,9.

Tabel 3. Peramalan Metode SES famili produk A dengan $\alpha = 0,9$

Periode	Permintaan Aktual	Hasil Peramalan
1	600	8.333
2	500	6.234
3	4.873	5.024
4	4.777	4.899
5	4.500	4.790
6	4.321	4.529
7	4.000	4.942
8	3.981	4.035
9	3.981	3.987
10	3.567	3.847
11	3.423	3.595
12	3.200	3.441
13	5.000	3.225
14	6.150	4.929
15	6.449	6.018
16	7.700	6.426
17	7.910	7.571
18	8.200	7.877
19	8.555	8.168
20	8.910	8.517
21	9.200	8.871
22	9.315	9.168
23	9.627	9.301
24	10.000	9.595
25	10.000	9.960
26	10.000	9.996
27	11.200	10.000
28	11.510	11.080
29	11.913	11.467
30	12.510	11.869
31	12.900	12.446
32	13.667	12.855
33	14.000	13.586
34	14.000	13.959
35	14.667	13.996
36	15.110	1.460
37		15.059
Total	299.966	307.569

Tabel 4. Peramalan Metode SES famili produk B dengan $\alpha = 0,9$

Periode	Permintaan Aktual	Hasil Peramalan
1	600	10.499
2	5.871	6.450
3	5.650	5.929
4	5.400	5.678
5	5.310	5.428
6	5.225	5.322

7	5.000	5.235
8	4.871	5.024
9	6.000	4.887
10	5.910	5.889
11	5.778	5.908
12	5.333	5.791
13	16.000	5.379
14	17.115	14.938
15	17.250	16.898
16	17.250	17.215
17	17.433	17.247
18	17.673	17.415
19	17.811	17.648
20	17.910	17.648
21	18.147	17.899
22	18.200	18.123
23	18.300	1.813
24	18.400	18.290
25	6.000	18.389
26	7.000	7.239
27	7.667	7.024
28	7.867	7.603
29	8.100	7.841
30	8.333	8.075
31	8.671	8.308
32	8.910	8.635
33	8.910	8.883
34	9.330	8.908
35	9.558	9.288
36	9.758	9.531
37		9.736
Total	372.541	372.013

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4 menggunakan rumus SES *smoothing* dan α (*alpha*) didapatkan hasil peramalan untuk B dari periode 1 sampai 37. *Alpha* yang digunakan pada metode SES yaitu 0,9. Penggunaan *alpha* 0,9 karena MAD pada *alpha* 0,9 memiliki nilai paling kecil dibandingkan *alpha* yang lain.

Struktur Produk

Struktur produk atau susunan komponen-komponen penyusun produk ini terdiri atas 2 famili produk, yaitu famili produk A dan famili produk B, dan terdiri dari 4 level. Setiap famili produk tersebut tersusun dari dua komponen utama, yaitu ALA dan EPA. Masing-masing komponen

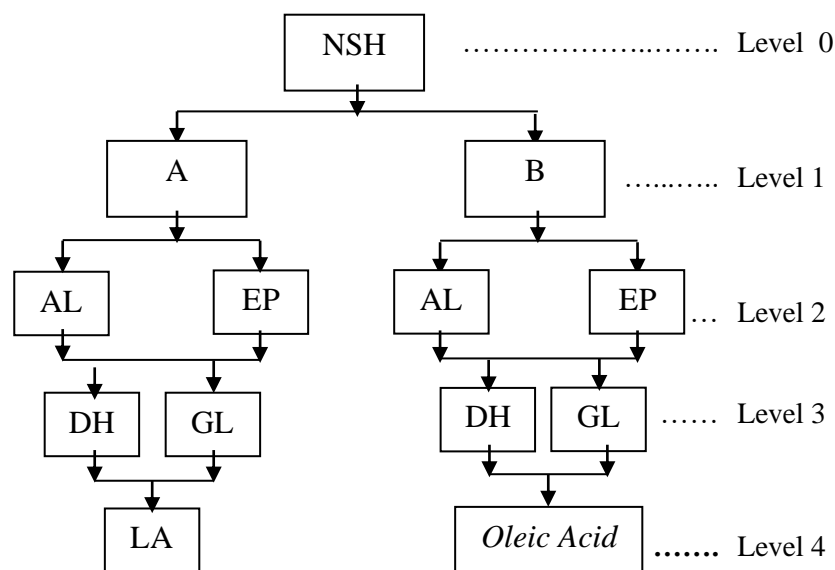
ALA dan EPA untuk famili A dan famili B, terdiri atas 4 komponen penyusunnya, yaitu DHA, GLA, LA, dan *Oleic Acid*. Struktur produk tersebut yang bergabung ke dalam suatu produk dalam proses *manufacturing*. Struktur produk tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Bill Of Material (BOM)

BOM dari produk NSH dapat dilihat pada Tabel 5.

Perencanaan Agregat *Chase Strategy*

Chase Strategy adalah melakukan perubahan jumlah tenaga kerja untuk memenuhi target produksi per periode. Tabel 6 merupakan hasil perhitungan perencanaan agregat dengan metode *chase strategy*.



Gambar 2. Struktur Produk NSH

Tabel 5. *Bill of Material* Produk NSH

No.	Level	Nomor Bahan	Deskripsi	Kuantitas
1.	0	015	Produk NSH	1
2.	1	014	A	1
3.	1	007	B	1
4.	2	005	ALA (<i>Alpha Linolenic Acid</i>)	220 mg
5.	2	006	EPA (<i>Eicosapentaenoic Acid</i>)	200 mg
6.	3	003	DHA (<i>Docosahexaenoic Acid</i>)	120 mg
7.	3	004	GLA (<i>Gamma Linolenic Acid</i>)	80 mg
8.	4	001	LA (<i>Linoleic Acid</i>)	96 mg
9.	4	002	<i>Oleic Acid</i>	180

Tabel 6. Rencana Agregat dengan *Chase Strategy*

Periode	Hasil Peramalan produk A (Unit)	Hasil Peramalan produk B (Unit)	Jumlah (Unit)
1	8.333	10.499	18.832
2	6.234	6.450	12.684
3	5.124	5.929	11.053
4	4.899	5.678	10.577
5	4.790	5.428	10.218
6	4.529	5.322	9.851
7	4.342	5.235	9.577
8	4.035	5.024	9.059
9	3.987	4.887	8.874
10	3.847	5.889	9.736
11	3.595	5.908	9.503
12	3.441	5.791	9.232
13	3.225	5.379	8.604
14	4.823	14.938	19.761
15	6.018	16.898	22.916
16	6.406	17.215	23.621
17	7.571	17.247	24.818
18	7.877	17.415	25.292
19	8.168	17.648	25.816
20	8.517	17.795	26.312
21	8.871	17.899	26.770
22	9.168	18.123	27.291
23	9.301	18.193	27.494
24	9.595	18.290	27.885
25	9.960	18.389	28.349
26	9.996	7.239	17.235
27	10.000	7.024	17.024
28	11.080	7.603	18.683
29	11.467	7.841	19.308
30	11.869	8.075	19.944
31	12.446	8.308	20.754
32	12.855	8.635	21.490
33	13.586	8.883	22.469
34	13.959	8.908	22.867
35	13.996	9.288	23.284
36	14.600	9.531	24.131
Total	292.510	378.804	671.314

Tabel 7 merupakan hasil perkiraan permintaan dalam satuan agregat dari produk yang diproduksi.

Tabel 8 merupakan rencana kebutuhan produksi agregat yang dihitung berdasarkan persediaan awal, permintaan, *safety stock*,

kebutuhan produksi, serta persediaan akhir.

Tabel 9 merupakan perhitungan penentuan rencana agregat menggunakan metode tenaga berubah atau mengatur jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan suatu produk.

Tabel 7. Perkiraan Permintaan dalam Satuan Agregat

Periode	Jumlah Satuan Agregat (Unit)	Hasil Perkiraan Permintaan (Unit)
1	18.832 – 6.835	11.997
2	12.684	12.684
3	11.053	11.053
4	10.577	10.577
5	10.218	10.218
6	9.851	9.851
7	9.577	9.577
8	9.059	9.059
9	8.874	8.874
10	9.736	9.736
11	9.503	9.503
12	9.232	9.232
13	8.604	8.604
14	19.761	19.761
15	22.916	22.916
16	23.621	23.621
17	24.818	24.818
18	25.292	25.292
19	25.816	25.816
20	26.312	26.312
21	26.770	26.770
22	27.291	27.291
23	27.494	27.494
24	27.885	27.885
25	28.349	28.349
26	17.235	17.235
27	17.024	17.024
28	18.683	18.683
29	19.308	19.308
30	19.944	19.944
31	20.754	20.754
32	21.490	21.490
33	22.469	22.469
34	22.867	22.867
35	23.284	23.284
36	24.131	24.131
Total	671.314	664.479

Tabel 8. Rencana Kebutuhan Produksi Agregat

Periode	Inventori Awal (Unit)	Permintaan (Unit)	SS (Unit)	Kebutuhan Produksi (Unit)	Inventori Akhir (Unit)
1	6835	11997	2400	7562	2400
2	2400	12684	2537	12821	2537
3	2537	11053	2211	10727	2211
4	2211	10577	2116	10482	2116

5	2116	10218	2044	10146	2044
6	2044	9851	1971	9778	1971
7	1971	9577	1916	9522	1916
8	1916	9059	1812	8955	1812
9	1812	8874	1775	8837	1775
10	1775	9736	1948	9909	1948
11	1948	9503	1901	9456	1901
12	1901	9232	1847	9178	1847
13	1847	8604	1721	8478	1721
14	1721	19761	3953	21993	3953
15	3953	22916	4584	23547	4584
16	4584	23621	4725	23762	4725
17	4725	24818	4964	25057	4964
18	4964	25292	5059	25387	5059
19	5059	25816	5164	25921	5164
20	5164	26312	5263	26411	5263
21	5263	26770	5354	26861	5354
22	5354	27291	5459	27396	5459
23	5459	27494	5499	27534	5499
24	5499	27885	5577	27963	5577
25	5577	28349	5670	28442	5670
26	5670	17235	3447	15012	3447
27	3447	17024	3405	16982	3405
28	3405	18683	3737	19015	3737
29	3737	19308	3862	19433	3862
30	3862	19944	3989	20071	3989
31	3989	20754	4151	20916	4151
32	4151	21490	4298	21637	4298
33	4298	22469	4494	22665	4494
34	4494	22867	4574	22947	4574
35	4574	23284	4657	23367	4657
36	4657	24131	4827	24301	4827

Tabel 9. Rencana Agregat dengan Metode *Chase Strategy*

Periode	Hari Kerja	Kebutuhan Produksi (Unit)	Tingkat produksi (Unit)	Persediaan Akhir (Unit)	Total Biaya (Rupiah)
1	20	7.562	7.677	575.000	12.090.500
2	20	12.821	12.954	665.000	103.696.000
3	21	10.727	10.831	520.000	58.566.500
4	21	10.482	10.579	485.000	20.153.500
5	21	10.146	10.327	905.000	20.195.500
6	22	9.778	10.027	1.245.000	27.685.500
7	16	9.522	9.596	370.000	56.764.000
8	22	8.955	8.972	85.000	74.343.000
9	21	8.837	9.068	115.5000	21.757.000
10	21	9.909	10.075	830.000	29.942.500
11	22	9.456	9.500	220.000	29.670.000
12	20	9.178	9.356	890.000	25.424.000
13	22	8.478	8.708	1.150.000	37.012.000
14	20	21.993	22.069	380.000	239.983.500

15	22	23.547	23.749	1.010.000	44.233.500
16	18	23.762	23.965	1.015.000	110.462.500
17	20	25.057	25.188	655.000	61.237.000
18	17	25.387	25.488	505.000	108.737.000
19	21	25.921	25.944	115.000	122.631.000
20	22	26.411	26.651	1.200.000	48.776.500
21	19	26.861	26.891	150.000	99.986.500
22	22	27.396	27.443	235.000	94.599.500
23	22	27.534	27.707	865.000	45.925.500
24	18	27.963	28.066	515.000	221.114.000
25	23	28.442	28.690	1.240.000	143.075.000
26	19	15.012	15.041	145.000	167.106.500
27	21	16.982	17.128	730.000	33.422.000
28	20	19.015	19.191	880.000	71.666.500
29	20	19.433	19.671	1.190.000	37.696.500
30	19	20.071	20.282	1.055.000	55.978.000
31	22	20916	21110	970.000	66.835.000
32	21	21637	21662	125.000	53.618.000
33	19	22665	22789	620.000	83.803.500
34	23	22947	23173	1.130.000	96.689.500
35	21	23367	23425	290.000	66.927.500
36	20	24301	24468	835.000	69.037.000

Tabel 10. Jadwal Produksi Agregat

Indeks Waktu (Bulan)	Tingkat Produksi (Unit)	Indeks Waktu (Bulan)	Tingkat Produksi (Unit)
1	7.677	19	25.944
2	12.954	20	26.651
3	10.831	21	26.891
4	10.579	22	27.443
5	10.327	23	27.707
6	10.027	24	28.066
7	9.596	25	28.690
8	8.972	26	15.041
9	9.068	27	17.128
10	10.075	28	19.191
11	9.500	29	19.671
12	9.356	30	20.282
13	8.708	31	21.110
14	22.069	32	21.662
15	23.749	33	22.789
16	23.965	34	23.173
17	25.188	35	23.425
18	25.488	36	24.468

Perencanaan Disagregasi

Jadwal produksi agregat terdapat 36 periode dari setiap tingkat produksi. Jadwal produksi agregat dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan jadwal produksi agregat

pada Tabel 10, selanjutnya akan dilakukan proses disagregasi berdasarkan presentase dan faktor konversi. Hasil akhir dari proses

disagregasi adalah Jadwal Induk Produksi (JIP) untuk masing-masing item produk.

Jadwal Induk Produksi (JIP)

Berdasarkan proses disagregasi pada Tabel 10, dapat diperoleh JIP seperti yang

tertera pada Tabel 11. Berdasarkan Tabel 11, JIP menggunakan metode *cut and fit* untuk periode Januari 2016 sampai Januari 2018 dengan jumlah produksi A selama periode tersebut sebanyak 299.314 dan B sebanyak 368.122 unit.

Tabel 11. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Periode	Produk A	Produk B
1	3.839	3.839
2	5.958	6.996
3	5.015	5.816
4	4.965	5.614
5	4.737	5.589
6	4.539	5.488
7	4.265	5.331
8	4.035	4.937
9	3.533	5.535
10	3.792	6.283
11	3.534	5.966
12	3.509	5.847
13	2.073	6.635
14	5.833	16.234
15	6.463	17.285
16	7.396	16.568
17	7.862	17.325
18	8.078	17.409
19	8.417	17.526
20	8.854	17.795
21	9.047	17.843
22	9.290	18.151
23	9.551	18.154
24	9.883	18.182
25	17.932	10.759
26	8.848	6.193
27	10.168	6.960
28	11.400	7.790
29	11.709	7.961
30	12.174	8.107
31	12.624	8.485
32	13.113	8.548
33	13.925	8.863
34	13.904	9.267
35	14.182	9.242
36	14.867	9.599
Total	299.314	368.122

SIMPULAN DAN SARAN

Peramalan permintaan produksi pada penelitian ini menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Adapun total permintaan dari masing-masing produk untuk periode Januari 2016 sampai Januari 2018, yaitu A sebanyak 299.966 unit dan B sebanyak 377.941 unit. Perencanaan produksi agregat yang digunakan adalah metode tenaga kerja berubah (*chase strategy*). Dengan metode tenaga kerja berubah diperhitungkan biaya penambahan tenaga kerja sebesar Rp 871.100.000,00, biaya pengurangan tenaga kerja sebesar Rp 763.600.000,00, biaya persediaan akhir sebesar Rp 24.950.000,00, dan biaya tingkat produksi sebesar Rp 1.001.191.500,00. Total ongkos produksi untuk kedua famili produk sebesar Rp 2.660.841.500,00. Jadwal Induk Produksi (JIP) menggunakan metode *cut and fit* untuk periode Januari 2016 sampai Januari 2018 dengan jumlah produksi A selama periode tersebut sebanyak 299.314 dan B sebanyak 368.122 unit.

Penelitian lanjutan yang perlu dilakukan adalah dengan menambah periode data permintaan masa lalu. Selain itu, pada penelitian lebih lanjut dapat menggunakan metode lain dalam penentuan JIP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Khikmawati, H. Wibowo, dan A. Setiawan, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kursi Bambu Panjang dengan Pendekatan Minimasi Biaya," *Prosiding Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2018.
- [2] T. Baroto, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Edisi 1)*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
- [3] A. H. Nasution dan Y. Prasetyawan, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [4] A. Matswaya, B. Sunarko, R. Widuri, dan S. Indriati, "Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi pada PT. Buana Spring Foam di Purwokerto)," *Performance: Jurnal Personalia, Financial, Operasional, Marketing dan Sistem Informasi*, vol. 26, no. 2, hal. 128 – 142, 2019.
- [5] V. Gasperz, *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [6] F. P. Lubis, S. Sinulingga, dan I. Siregar, "Analisis Kebutuhan Kapasitas untuk Memenuhi Penyelesaian Order di PT. Apindowaja Ampuh Persada," *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, vol 3, no. 3, hal. 27 – 34, 2013.
- [7] Iksan, "Analisa Perencanaan Kapasitas Produksi Pada PT. Muncul Abadi dengan Metode Rough Cut Capacity Planning," *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi (Matrik)*, vol.

- 8, no. 2, hal. 91 – 99, 2018.
- [8] P. Subagyo, *Forecasting (Konsep dan Aplikasi)*. Yogyakarta: BPFE, 1999.
- [9] R. Rachman, “Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment.” *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, hal. 211 – 220, 2018.